



物联网在智能建筑安全防范系统中的应用

种 艳¹, 董运涛²

(1. 武建集团装饰工程有限公司, 湖北 武汉 430019; 2. 武汉首园建筑装饰设计工程有限公司, 湖北 武汉 430074)

摘要:针对传统智能建筑安全防范系统在布线、功能、可靠性等方面存在的问题,采用新兴的物联网安全防范系统设计方法,对安全防范系统的感知层、网络层、应用层进行了合理的配置,同时应用无线传感器网络、无线射频识别和互联网等技术,设计了一种基于物联网技术的智能建筑远程安全防范系统从而有效地解决了传统安全防范系统中存在的问题。

关键词:物联网; 智能建筑; 安全防范系统设计; 互联网

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 2095-1302(2011)04-0079-04

Application of the Internet of Things to Security Automation System for Intelligent Buildings

ZHONG Yan¹, DONG Yun-tao²

(1. Decoration Engineering Co., Ltd. Wuhan Construction Group, Wuhan 430019, China;

2. Wuhan Shouyun Architecture Decoration & Design Engineering co., Ltd. Wuhan 430074, China)

Abstract: In view of the existing problems with Security Automation System (SAS) for Intelligent Buildings in cabling, function and reliability, the Internet of Things is introduced into the design of SAS, which is reasonably divided into layers of sensor, network and application. By applying such technologies as the Wireless Sensor Network, Radio Frequency Identification and the Internet, A remote Security Automation System for Intelligent Buildings is designed based on the technology of the Internet of Things, which can solve the problems effectively.

Keywords: The Internet of Things; Intelligent Buildings; Security Automation System; Internet

0 引言

智能建筑技术是指通过建筑物的结构、设备、服务和管理,根据用户的需求进行最优化组合,从而为用户提供一个高效、舒适、便利的人性化建筑环境。它是传统建筑与新兴信息技术结合的产物,通常包括五个子系统(即5A系统):BAS(Building Automation System,楼宇自动化系统)、CAS(Communication Automation System,通讯自动化系统)、OAS(Office Automation System,办公自动化系统)、FAS(Fire Automation System,消防自动化系统)和SAS(Security Automation System,安全防范自动化系统)。其中,SAS是根据建筑物的使用功能、建设标准及安全管理需要,综合运用电子信息技术、计算机网络技术、安全防范技术、自动控制等技术构成的先进、可靠、经济、配套的安全技术防范体系,是智能建筑系统的一

个主要子系统,它关系着人们的生命与财产安全。安全防范系统(以下简称安防系统)主要针对以下两个方面进行防护和防范:一是防止人为的破坏(如非法入侵等);二是防止自然灾害的破坏(如火灾、煤气泄漏等)。随着人们安全防范意识的进一步增强和对建筑物智能化水平要求的不断提高,传统智能建筑安防系统在布线、功能、可靠性以及维护等方面的问题也越来越明显。

信息技术日新月异地发展,与建筑智能化技术融合也不断深入,特别是近年来,物联网技术的兴起,为智能建筑安防系统的实现提供了新的思路与更理想的解决方案。

物联网是多种通信手段融合的一种新兴网络,已对传统互联网进行了延伸和扩展。物联网中的物体可以通过嵌入其中的智能感应装置、射频识别(RFID)装置、红外感应器、全球定位系统(GPS)等信息传感设备,按约定的协议与互联网相连,最终形成物与物、人与物之间的自动化信息交换与处理的智能

收稿日期:2011-03-05



网络。用户可通过电脑或手机等终端实现对物体的识别、定位、跟踪、监控和管理。

1 传统安防系统的不足及物联网技术的优势

物联网有三个特征：一是全面感知，它可利用RFID、传感器和二维码等随时随地获取物体的信息；二是可靠传输，可通过各种电信网络与互联网的融合，将物体的信息实时准确地传递出去；三是智能处理，利用云计算、模糊识别等各种智能计算技术，对海量数据和信息进行分析和处理，对物体实施智能化的控制。将物联网技术应用于传统智能建筑安防系统具有以下几个方面的优势。

1.1 布线优势

传统安防系统在建筑物内的布线方式可以采用电话线、总线、电话线、专线等多种方式，但其总线容量大，集成度高，对线路敷设、抗干扰、总线隔离技术要求等。对于智能家居来说，在家庭内部可共用总线，但在各个家庭间不适合用同一根总线。电话线不需要额外布线，但电话线带宽窄，容易产生信号堵塞，且不适合传输图形、图像等信号；专线信号传输性能好，但安防系统包含的子系统较多，各子系统均采用专线，则布线繁杂，增加了施工和维护难度。另外，对于旧建筑改造，以上几种布线方式都存在改造工作量大等问题。

物联网中的无线传感器网络技术能有效解决上述问题。基于无线传感器网络的安防系统布线不受建筑物本身的限制，可以按照需要方便地接入各种无线传感器，从而为设计、施工、维护以及改造提供了极大的方便，同时也节约了大量的布线材料，在人们不易到达的地方或危险的区域布置，更是具有得天独厚的优势。在各传感器中设置RFID(无线射频识别)装置，可实现对传感器的识别与定位。

1.2 远程监控的实现

传统的安防系统将各种安防探测器信号集中至管理中心(如大楼保安管理中心或小区管理中心等)，由中心的智能管理设备或值班人员对这些信号进行监控与联动处理。这种结构仅局限于建筑物或小区内部实施安防，而无法实现远程监控的应用场合，如智能家居中的远程监控等。

物联网技术为独立的安防网络与几乎无处不在的互联网建立起沟通的桥梁，安防管理人员或者住户本人可以随时随地通过各种终端(计算机或手机)对建筑空间进行主动监控、当发生异常情况时，报警信

号能够及时发送给监控者或住户本人。

1.3 传感器的智能化

目前智能建筑系统中的各种安防子系统(如门禁、视频监控、火灾报警等子系统)之间相互独立，而且所采用的传感器绝大多数功能单一，没有智能化。例如，对非法入侵检测的红外线探测器，只要监测到红外信号，无论是否确实为非法入侵，都会产生报警信号；视频监控摄像机只具有摄像功能。这样，虽然在报警后，各系统之间能够产生相应的联动，但在产生报警信号方面，彼此之间没有配合。物联网技术中的每个传感器都是一个智能化的节点，具有信息采集、数据处理和通信三方面的功能。它不仅可以使传感器本身具有智能处理数据的功能，而且可以将各种安防子系统组织在一起，形成具有智能联动的系统。如红外探测器节点检测到报警信号后，首先经过节点本身数据处理模块对该信号进行判断，以判断其是否符合非法入侵的红外信号特征，同时可经通信模块与视频监控节点联动，由摄像机采样报警部位的图像，然后对其进行图像分析，进一步确认是否满足非法入侵图像特征，最后决定是否产生报警。这样就可以有效减少或防止误报警的产生。

1.4 网络可靠性优势

在传统的布线方式中，如果总线出现故障，那么，这条总线上所有的监控设备都将处于瘫痪状态。而物联网的无线传感器网络各节点地位平等，通过分布式算法可以协调彼此的行为，实现自动组网。由于消除了中心节点，因而具有很强的健壮性和抗毁性。无线传感器网络各节点的通信是利用中间节点的转发，形成网络的多跳路由，而不是由专用的路由设备(如路由器)完成。因此，即使个别节点出现故障，其他节点的通信仍然可以依靠彼此维持，从而提高了网络的可靠性。

2 基于物联网技术的远程安防系统结构

通常物联网应用系统可以分为三层：感知层、网络层和应用层。感知层主要是识别物体，采集信息；网络层主要是信息传递和处理，实现通信与互联网的网络融合；应用层则是物联网与行业专业技术的深度融合，其与行业需求结合，实现行业智能化。

下面以一个基于物联网技术的智能家居远程安防系统为例来介绍其系统结构，其系统结构框图如图1所示。

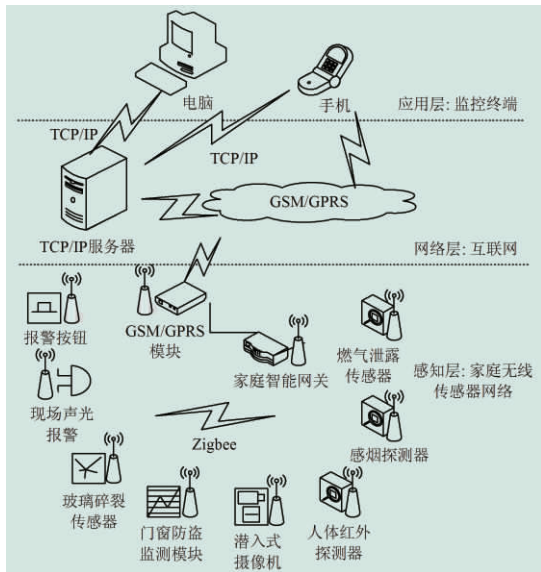


图1 智能家居远程安防系统结构框图

由图1可见,该智能家居远程安防系统由三部分组成。其中,家庭无线传感器网络、互联网、监控终端依次对应物联网的感知层、网络层、应用层。

家庭无线传感器网络由设置于家庭内部的各种安防传感器、家庭智能网关组成。安防传感器一般包括玻璃碎裂传感器、门窗防盗监测模块、嵌入式摄像机、人体红外探测器、感烟探测器、燃气泄露传感器以及报警按钮等。各传感器均作为无线传感网络的一个节点。传感器节点组成框图如图2所示。其中传感模块由于完成对现场环境的监测;MCU微处理器为该节点的控制中心,MCU可采用单片机或DSP等实现;RF射频通信模块负责无线信号的发射与接收,同时可为该节点定义一个网络中唯一的身份编码。无线网络组网方式采用 ZigBee 网络协议实现。ZigBee 是一种新兴的近距离无线组网技术,由节点群组成面向任务的分布式网络,可通过各类微型传感器对信息目标进行实时监测。智能家庭网关处在智能家庭网络的中心位置,是通信、决策、报警的核心。其主要功能有两个:一是对布防在家庭中的各个安防节点进行环境数据采集和处理;二是通过 GSM/GPRS 模块将报警信号提交到网络层以实现远程通信。

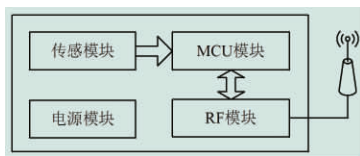


图2 传感器节点组成框图

网络层是家庭无线传感器网络和外界的通信桥

梁。它一方面可以通过 GSM/GPRS 网络直接向用户手机发送报警、现场信号或者接收用户的控制命令;另一方面可以将现场信息发送至互联网的服务器。常用的监控终端包括手机和连接在互联网上的计算机,用户可以通过在其上运行的监控软件实现各种各样的监控功能。

3 物联网亟待解决的问题

虽然将物联网技术应用于智能建筑的安防系统具有显著的优势,但由于其仍处于初期发展阶段,所以也存在一些迫切需要解决的问题。

首先是节点电池能量、计算能力和存储容量有限等问题。物联网中的无线传感器网络节点会受到体积的限制,所以其存储空间、通信带宽都比较有限,而且节点需要持续供电,目前大多节点产品只能靠配备电池供电,因此,其使用周期受到严重制约。

其次是物联网对网络的容错能力要求高的问题。传感器网络具有很强的异构性,节点的增加、删除或失效较多,从而使整个系统呈现高度的动态性,这对无线传感器网络的通信算法提出了很高的要求,特别是对于安防系统这种对可靠性要求很高的应用场合。

另外,还有信息安全问题。一方面,基于物联网技术的安防系统在建筑物内部大多借助无线传输,这种暴露的信号很容易被窃取,也容易被干扰,这将直接影响到系统的安全;另一方面,物联网将建筑物内部的安防监控系统连接到开放的互联网中,在引入了互联网的众多优点的同时,也引入了互联网中的安全隐患,如病毒攻击等,可能使系统彻底瘫痪,或泄露建筑物内住户的个人隐私。

上述问题都制约着物联网技术在智能建筑安防系统中的应用,相信随着物联网技术的发展,这些问题都会得到较好地解决。

4 结语

物联网技术是多学科交叉的前沿学科,具有良好的发展空间和广阔的应用前景。本文针对传统智能建筑安防系统中存在的问题,提出了一种基于物联网技术的远程安防系统的应用方案,分析了其优势与亟待解决的问题。该方案对物联网技术融入智能建筑其他子系统的应用也具有一定的参考价值。

参 考 文 献

[1] 黄海昆,邓佳佳. 物联网网关技术与应用[J]. 电信科学,



- 2010(4):20-24.
- [2] 郭永彩,余滢,高潮. 基于 GSM/GPRS 的远程安防监控系统[J]. 计算机系统应用, 2010(1):123-126.
- [3] 杨灿,彭立良,赵旭伟. 基于 ZigBee 技术的传感器网络的应用研究[J]. 机电技术, 2010, 33(1):36-38.
- [4] 纪晴,段培永,李连防,等. 基于 ZigBee 无线传感器网络的智能家居系统[J]. 计算机工程与设计, 2008, 29(12):80-83.
- [5] 邓莹,张丽,刘有源. 基于无线传感器网络的智能建筑安防系统研究[J]. 中国水运:理论版, 2007(03):135-136.
- [6] 刘强,崔莉,陈海明. 物联网关键技术与应用[J]. 计算机科学, 2010, 37(06):1-4.
- [7] 陈积明,林瑞仲,孙优贤. 无线传感器网络的信息处理研究[J]. 仪器仪表学报, 2006(09):129-133.
- [8] 黄玮. 智能建筑的发展趋势及若干问题探讨[J]. 科协论坛, 2008(7):34-35.
- [9] 黄子雄. 我国智能建筑现状分析与思考[J]. 国外建材科技, 2008, 29(3):41-43.
- [10] 龙妍,胡集仪. 物联网技术及其发展趋势[J]. 科技信息, 2010(35):92-93.
- [11] 熊慧萍,陈发堂,陈东生. 家居安防系统监控主机的设计与实现[J]. 现代电子技术, 2007, 30(24):47-49.
- [12] 田俊英. 基于 51 单片机的温室测试系统的设计与实现[J]. 现代电子技术, 2007, 30(10):22-24.

作者简介: 种 艳 女, 1975 年出生, 陕西人, 工程师。研究方向为建筑电气。

《物联网技术》杂志投稿要求

《物联网技术》杂志是经国家新闻出版总署批准的, 目前国内唯一同时具有国际和国内 CN 刊号的物联网专业科技期刊。主要介绍基于物联网技术的电子类、网络类、应用类科技论文。

国内统一连续出版物号: CN 61-1483/TP

国际标准连续出版物号: ISSN 2095-1302

《物联网技术》杂志欢迎作者投稿。主要内容范围如下:

1、电子科技论文

主要是电子技术方面的科技论文, 包括各种信息识别、传感、检测、处理、变换、传输、通信、控制、驱动等相关电子技术论文;

2、网络传输与通信类论文

包括各种广域网、局域网、专用网的有线和无线传输接口、协议、算法、程序以及各种信息的网络存储、处理、交互(云计算、智能管理)和如数据安全等技术论文;

3、应用技术类论文

包括智能交通、智能建筑、楼宇自控、安防消防、市政热网、轨道交通(TCC)、节能管理(EPC/EMC)、城市一卡通、市政网格管理、环境监测、应急指挥、质监安检、各类园区综合管理等各种物联网应用类论文;

《物联网技术》杂志的论文格式要求如下:

1. 投稿的论文稿件中应具有中英文标题、作者单位和署名、摘要、关键词, 论文正文部分应具有引言和结束语, 文后应附主要作者简介。

2. 稿件中的图表一般不超过 5 幅, 并要求标注清楚、规范;

3. 稿件长度在 5000 字以内。

4. 投稿稿件请用 WORD 文档编辑(编排格式不限)并通过电子邮件发送到: news@iotmag.com 或 shuhanjiang@yahoo.com.cn